



SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Ozonerzeuger mit einer Anzahl von Hohlkathodenrohren, die zwischen Rohrböden angeordnet sind und die einerseits einen von Gas durchströmbareren Innenraum sowie andererseits einen mit Kühlmittel beaufschlagbaren Mantelraum begrenzen, wobei zur Kühlung ein Kühlaggregat von der Bauart mit Verdampfer, Kompressor und Kondensator vorgesehen ist. Der Wirkungsgrad ist besonders gross, weil der Verdampfer des Kühlaggregats unmittelbar in den Mantel des Ozonerzeugers integriert ist. Die Herstellungskosten werden verringert, weil die Verwendung weniger korrosionsbeständigerer Materialien vorgeschlagen wird.

Direktgekühlter Ozongenerator

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ozongenerator mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Gattungsgemäße Ozongeneratoren sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der WO97/09268. Sie umfassen eine Vielzahl von Hohlkathodenrohren, die nach Art eines Rohrbündelwärmetauschers parallel zueinander zwischen zwei Rohrböden angeordnet sind. Die Rohre bilden in ihrem Innenraum Entladungsräume in Form von Hohlkathoden. In diesen Entladungsräumen sind Anodenstäbe mit Dielektrikum angeordnet, die im Betrieb mit einer Hochspannung beaufschlagt werden und die eine stille Entladung zwischen dem Anodenstab und dem Rohr hervorrufen. Durch diesen Zwischenraum wird sauerstoffhaltiges Gas oder reiner Sauerstoff geleitet. Die stille Entladung erzeugt

in dem sauerstoffhaltigen Gas aus Sauerstoffmolekülen Ozonmoleküle. Der auf diese Weise mit Ozon angereicherte Gasstrom kann dann beispielsweise zu Desinfektionszwecken oder zur chlorfreien Bleichung verwendet werden.

Die elektrische Leistung, die einem Ozongenerator zugeführt werden muss, wird bei dieser Art der Ozonproduktion nur zu etwa 10% - 15% für die Ozonproduktion nutzbar gemacht. 85%-90% der zugeführten elektrischen Leistung fallen als Abwärme an. Diese Abwärme wird in dem die Rohre an ihren Außenseiten umgebenden Mantelraum durch Kühlwasser abgeführt, das zwischen den Rohrböden entlanggeführt wird. Dieses Kühlwasser heizt sich beim Durchtritt durch das Rohrbündel entsprechend auf und wird in einem Kreislauf durch einen weiteren Wärmetauscher in einem Kühlaggregat auf eine Temperatur von wenigen °C abgekühlt.

Der Wirkungsgrad der Ozonerzeugung hängt stark von der Temperatur der Rohre ab. Ein Mechanismus, der den Wirkungsgrad eines Ozonerzeugers verschlechtert, ist die partielle Erwärmung der Hohlkathoden im Bereich von sich ausbildenden Wärmenestern und der sich entlang der Rohre zwischen dem Kühlwassereintritt und dem Kühlwasseraustritt unvermeidbar entstehende Temperaturgradient. Das in diesem Bereich innen durch die Hohlkathoden strömende ozonhaltige Gas wird aufgrund der höheren Temperatur eine Zersetzung des Ozons erfahren, die den tatsächlichen Gehalt an nutzbarem Ozon in dem produzierten Gasstrom verringert. Dieser temperaturinduzierte Abbau von Ozon verringert den gesamten Wirkungsgrad des Ozongenerators.

Im nächstkommenden Stand der Technik, der in der Europäischen Patentanmeldung EP 0 121 235 A1 dokumentiert ist, wird deshalb vorgeschlagen, einen möglichst geringen Temperaturgradienten innerhalb des Ozongenerators dadurch zu erreichen, dass der Ozongenerator unmittelbar mit einem siedenden Kältemittel gekühlt wird. Weil bei diesem bekannten Ozonerzeuger der Verdampfer des Kühlaggregats unmittelbar in den Mantel des Ozonerzeugers integriert ist und ein Kühlwasserkreislauf entfällt,

befindet sich das gesamte Rohrbündel im wesentlichen auf der Verdampfungstemperatur des Kältemittels. Temperaturgradienten innerhalb des Rohrbündels werden praktisch eliminiert. Es werden im Stand der Technik jedoch keine Materialien vorgeschlagen, die von den Materialien abweichen, welche aus dem Bau von wassergekühlten Ozongeneratoren bekannt sind. Dies sind hochlegierte Edelstähle beispielsweise mit der Bezeichnung 1.4571 entsprechend X6CrNiMoTi17-12-2 mit einem Nickelgehalt von 12 Gew.% und einem Molybdängehalt von 2 Gew.% oder 1.4404 im Bereich der Hohlkathoden und der Rohrböden wegen der zusätzlichen Ozonbeständigkeit.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen direkt gekühlten Ozongenerator zu schaffen, der hinsichtlich des Wirkungsgrades und der Herstellungskosten weiter verbessert ist.

Diese Aufgabe wird von einem Ozongenerator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Ein sicherer Betrieb auch mit niedrig siedendem Kühlmittel ist gewährleistet, wenn der Innenraum und der Mantelraum eine Druckfestigkeit von mindestens 16 bar aufweisen. Insbesondere kann das Kühlmittel 1,1,1,2-Tetrafluorethan ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) sein.

Vorteile bei der Betriebssicherheit ergeben sich auch, wenn zwischen dem Mantelraum und dem Kompressor ein Aerosolabscheider vorgesehen ist.

Es kann eine Regelung des Drucks in dem Mantelraum vorgesehen sein, besonders derart, dass der Druck über dem siedenden Kühlmittel so eingestellt ist, dass sich eine Siedetemperatur von weniger als 6°C und insbesondere weniger als 5°C einstellt. Es kann vorteilhaft sein, eine Siedetemperatur unter 0°C zu wählen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1: Einen erfindungsgemäßen Ozongenerator mit dem dazugehörigen Kühlaggregat in einem Blockschaltbild; sowie

Figur 2: ein Diagramm der spezifischen Ozonerzeugung pro Rohr gegenüber dem spezifischen Energieverbrauch in relativen Einheiten bei Verwendung von Luft und einer Temperatur von 5 °C für einen herkömmlichen Ozonerzeuger und einen direktgekühlten Ozonerzeuger.

In der Figur 1 ist ein Ozonerzeuger in einer schematischen Seitenansicht dargestellt. Der Ozonerzeuger umfasst eine Einströmkammer 1, die von einem Rohrboden 2 begrenzt wird. In den Rohrboden 2 ist eine Vielzahl von Hohlkathodenrohren 3 in der Weise eingesetzt, dass der Innenraum der Hohlkathodenrohre mit der Einströmkammer 1 in Verbindung steht, während ein Mantel 4, der die Hohlkathodenrohre 3 außen umgibt, gegenüber der Einströmkammer 1 hermetisch abgeschlossen ist. An ihrem dem Rohrboden 2 gegenüberliegenden Ende sind die Hohlkathodenrohre 3 ebenso hermetisch mit einem zweiten Rohrboden 5 verbunden, der seinerseits eine Ausströmkammer 6 begrenzt. Im Inneren der Hohlkathodenrohre 3 sind in der Figur 1 nicht erkennbare Anodenstäbe oder Anodendrähte mit Dielektrika angeordnet, die ihrerseits von einer Hochspannungsversorgung 7 mit der erforderlichen Betriebsspannung beaufschlagt werden. Zwischen den Anoden und den Hohlkathodenrohren 3 sind Ringspalte ausgebildet.

Der Mantel 4 des Ozonerzeugers ist mit einem Kühlmittel 10 gefüllt. Dieses Kühlmittel 10 ist bis zu einer Oberfläche 11 in einem flüssigen Aggregatzustand, während es oberhalb der Oberfläche 11 dampfförmig vorliegt. Das Kühlmittel 10 wird über einen Kühlmittelkreislauf umgewälzt, der an der Oberseite des

Ozonerzeugers vom Mantelraum 4 ausgehend eine Dampfleitung 14 aufweist. Die Dampfleitung 14 mündet in einen Phasenabscheider 15, in dem eventuell enthaltene Aerosole vom Dampf getrennt werden. Von dort aus führt eine weitere Leitung 16 zu einem Kühlmittelkompressor 17, die das noch dampfförmig vorliegende Kühlmittel über eine Druckleitung 18 unter erhöhtem Druck zu einem Kühler 19 leitet. In dem Kühler 19 wird der komprimierte Dampf abgekühlt, die darin enthaltene Wärmeenergie abgeführt und das Kältemittel so verflüssigt. Eine Druckleitung 20 führt zu einem Niveauregelventil 21, das das unter Druck stehende, flüssige Kühlmittel wieder in den Mantelraum 4 speist. Im Mantelraum 4 nimmt das Kühlmittel 11 die bei der Ozonerzeugung anfallende Abwärme auf, verdampft und tritt erneut über die Leitungen 14 - 22 in den Kühlmittelkreislauf ein.

Das Kühlmittel 10 befindet sich in dem Mantel 4 in siedendem Zustand, bei dem sich in dem gesamten flüssigen Kühlmittelvolumen, also vom Eintrittspunkt der Leitung 22 bis zur Oberfläche 11, eine konstante Temperatur einstellt. Diese Temperatur entspricht der Siedetemperatur des Kühlmittels 10 bei den herrschenden Bedingungen, die allein durch den Druck oberhalb der Oberfläche 11 definiert sind. Über den Druck oberhalb der Oberfläche 11 kann die Temperatur des gesamten flüssigen Kühlmittelvolumens im Mantel 4 eingestellt werden. Ein Temperaturgradient entlang der Hohlkathodenrohre 3 tritt nicht auf.

Der zur Herstellung des Ozongenerators, genauer gesagt zur Herstellung der Elektrodenrohre 3, der Rohrböden 2 und 5 und des Gehäuses verwendete Stahl ist ein relativ niedrig legierter Stahl, der einen Nickelgehalt von unter 10 Gew.% und/oder einen Molybdängehalt von unter 2 Gew.% aufweist. Diese Stähle sind nicht beständig gegenüber der bei wassergekühlten Ozongeneratoren zu erwartenden Korrosion, insbesondere durch Chlorionen, die einen Lochfraß induzieren. Sie können dennoch zum Bau direktgekühlter Ozongeneratoren verwendet werden.

Neben dem geringeren Preis ist mit derartigen Stählen, insbesondere bei ferritischen Chromstählen, ein besonders guter Wärmeübergang zu erzielen, da diese Stähle gegenüber den bekanntermaßen verwendeten Chromnickelstählen eine etwa doppelt so hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Der Wirkungsgrad des Ozongenerators wird deshalb nochmals verbessert, da nicht nur die Wärmeverteilung besonders gleichmäßig wird, sondern auch die Wärme besonders gut abgeführt wird. Dies verringert den temperaturinduzierten Ozonabbau bei hohen Ozonkonzentrationen weiter.

Als Materialien werden derzeit ferritische Chromstähle mit einem Chromgehalt von 10 bis 17 Gew.% bevorzugt, beispielsweise die Stähle 1.4000 (X6Cr13), 1.4001 (X7Cr14), 1.4002 (X6CrAl13) oder 1.4510 (X3CrTi17), die eine Wärmeleitfähigkeit von etwa 30 W/mK aufweisen. Der bislang verwendete Stahl 1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) weist demgegenüber eine Wärmeleitfähigkeit von nur 15 W/mK auf. Die Bezeichnung der Stähle entspricht hierbei dem in Deutschland geltenden „Stahlschlüssel“.

Bei einer anderen Ausführungsform, die sich insbesondere für große Ozongeneratoren eignet, wird der nicht mit Ozon beaufschlagte Mantel 4 aus einem Normalstahl wie beispielsweise ST37 gefertigt. Dieser hat gegenüber den oben genannten wärmeleitfähigen Edelstählen den Vorteil eines erheblich geringeren Preises, wodurch die Kosten bei der Herstellung des Ozongenerators weitergesenkt werden können.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass zur Herstellung der Elektrodenrohre 3, der Rohrböden 2 und 5 und des Mantels 4 eine wärmeleitfähige Nichteisenlegierung, vorzugsweise eine Aluminiumlegierung verwendet wird. Dies hat eine Wärmeleitfähigkeit von etwa 200 W/mK, was den Wirkungsgrad des Ozongenerators weiter verbessert.

In der Praxis zeigt sich, dass die gleichmäßige Temperaturverteilung und die Wärmeabfuhr innerhalb des Mantels 4 bei der Erzeugung von Ozon in einem eintretenden Gasstrom 30, der Sau-

erstoff enthält, wesentlich effizienter erfolgt. Der erzeugte Gehalt an Ozon in dem austretenden Gasstrom 31 ist bei gleichem Energieeinsatz höher als nach dem Stand der Technik erreichbar. Andererseits ist bei gleicher Ozonkonzentration im austretenden Gasstrom 31 ist weniger Gesamtenergie aufzuwenden als mit herkömmlichen Vorrichtungen.

Dieser Zusammenhang, der gattungsgemäße Ozongeneratoren den aus der Praxis bekannten wassergekühlten Generatoren gegenüberstellt, wird in Figur 2 verdeutlicht. In dieser Figur wird die spezifische Rohrleistung (beispielsweise in g/h) eines Hohlkathodenrohres 3 in relativen Einheiten auf der x-Achse gegenüber der dafür aufgewendeten spezifischen Energie beispielsweise in kWh/kg) auf der y-Achse ebenfalls in relativen Einheiten dargestellt. Die durchgezogene Linie 40 zeigt den spezifischen Energieaufwand in Abhängigkeit von der Rohrleistung bei Luft als Einsatzgas und einer Kühlwassertemperatur von 5 °C in einem herkömmlichen Ozongenerator, der einen Kühlwasserkreislauf und ein nachgeschaltetes indirektes Kühlaggregat aufweist. Die darunter liegende Kurve 41 mit drei durch Rechtecke veranschaulichten Messpunkten zeigt den entsprechenden spezifischen Energieaufwand bei dem gleichen Einsatzgas und der gleichen erzeugten Ozonkonzentration mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einer Verdampfungstemperatur von ebenfalls 5 °C. Es zeigt sich, dass der Energieaufwand im mittleren Bereich der spezifischen Rohrleistung etwa bei 0,70 um etwa 5% geringer ist als bei einem herkömmlichen Ozongenerator. Dieser Vorteil kommt insbesondere bei geringen spezifischen Rohrleistungen zum Tragen. Der Prozess wurde jeweils so gesteuert, dass eine Ozonkonzentration von 50g/m³ Luft unter Standardbedingungen erzeugt wurde. Dieser Vorteil der an sich bekannten direktgekühlten Ozongeneratoren wird durch die Wahl der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Materialien weiter verbessert.

Dies bedeutet in der Praxis, dass bei gleichem spezifischem Energieverbrauch der Ozoneerzeuger selbst nochmals erheblich

kleiner ausgeführt werden kann. Es ist eine Frage der Wirtschaftlichkeit, ob hier einem im Betrieb geringeren Energieverbrauch der Vorzug gegeben wird oder einer verringerten Investitionssumme durch die mögliche kleinere Bauausführung des Ozonerzeugers selbst.

Wirtschaftliche Vorteile ergeben sich durch die Möglichkeit, die Anlagenteile aus einem weniger korrosionsbeständigen Material zu fertigen als es bei Einsatz von Kühlwasser erforderlich und aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Gegenüber dem Stand der Technik ergeben sich auch Vorteile in der Energieeffizienz selbst bei Verdampfertemperaturen von 15°C. Weiterhin ermöglichen es die neuen Materialien, nochmals deutlich höhere Ozonkonzentrationen zu erzeugen als mit konventioneller Technologie unter vergleichbaren Betriebsbedingungen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Ozonerzeuger mit einer Anzahl von aus Stahl gefertigten Bauelementen, die Hohlkathodenrohre, Rohrböden und einen Mantel umfassen, wobei die Hohlkathodenrohre zwischen zwei sich gegenüber liegenden Rohrböden angeordnet sind und die einerseits einen von Gas durchströmbaren Innenraum sowie andererseits einen mit Kühlmittel beaufschlagbaren Mantelraum begrenzen, wobei zur Kühlung ein Kühlaggregat von der Bauart mit Verdampfer, Kompressor und Kondensator vorgesehen ist und der Verdampfer des Kühlaggregats unmittelbar in den Mantel des Ozonerzeugers integriert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aus Stahl gefertigten Bauelemente zumindest teilweise aus einem Stahl mit einem Nickelgehalt von unter 10 Gew.% und/oder einem Molybdängehalt von unter 2 Gew.% gefertigt sind.
2. Ozonerzeuger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl ein ferritischer Chromstahl mit einem Chromgehalt von 10 Gew.% bis 17 Gew.% ist.
3. Ozonerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der

Stahl ausgewählt ist aus der Gruppe der Stähle, die eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 20 W/mK aufweisen.

4. Ozonerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass der Stahl ausgewählt ist aus der Gruppe, die folgende Stähle umfasst:
 - 1.4000 (X6Cr13)
 - 1.4001 (X7Cr14)
 - 1.4002 (X6CrAl13)
 - 1.4510 (X3CrTi17).
5. Ozonerzeuger mit einer Anzahl von aus Stahl gefertigten Bauelementen, die Hohlkathodenrohre, Rohrböden und einen Mantel umfassen, wobei die Hohlkathodenrohre zwischen zwei sich gegenüber liegenden Rohrböden angeordnet sind und die einerseits einen von Gas durchströmbaren Innenraum sowie andererseits einen mit Kühlmittel beaufschlagbaren Mantelraum begrenzen, wobei zur Kühlung ein Kühlaggregat von der Bauart mit Verdampfer, Kompressor und Kondensator vorgesehen ist und der Verdampfer des Kühlaggregats unmittelbar in den Mantel des Ozonerzeugers integriert ist, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass der Mantel aus einem Normalstahl gefertigt sind.
6. Ozonerzeuger mit einer Anzahl von Bauelementen, die Hohlkathodenrohre, Rohrböden und einen Mantel umfassen, wobei die Hohlkathodenrohre zwischen zwei sich gegenüber liegenden Rohrböden angeordnet sind und die einerseits einen von Gas durchströmbaren Innenraum sowie andererseits einen mit Kühlmittel beaufschlagbaren Mantelraum begrenzen, wobei zur Kühlung ein Kühlaggregat von der Bauart mit Verdampfer, Kompressor und Kondensator vorgesehen ist und der Verdampfer des Kühlaggregats unmittelbar in den Mantel des Ozonerzeugers integriert ist, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Bauelemente zumin-

dest teilweise aus einer Aluminiumlegierung gefertigt sind.

7. Ozonerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenraum und der Mantelraum eine Druckfestigkeit von mindestens 16 bar aufweisen.
8. Ozonerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmittel 1,1,1,2-Tetrafluorethan ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) ist.
9. Ozonerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Mantelraum und dem Kompressor ein Aerosolabscheider vorgesehen ist.
10. Ozonerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Regelung des Drucks in dem Mantelraum vorgesehen ist.

1/2

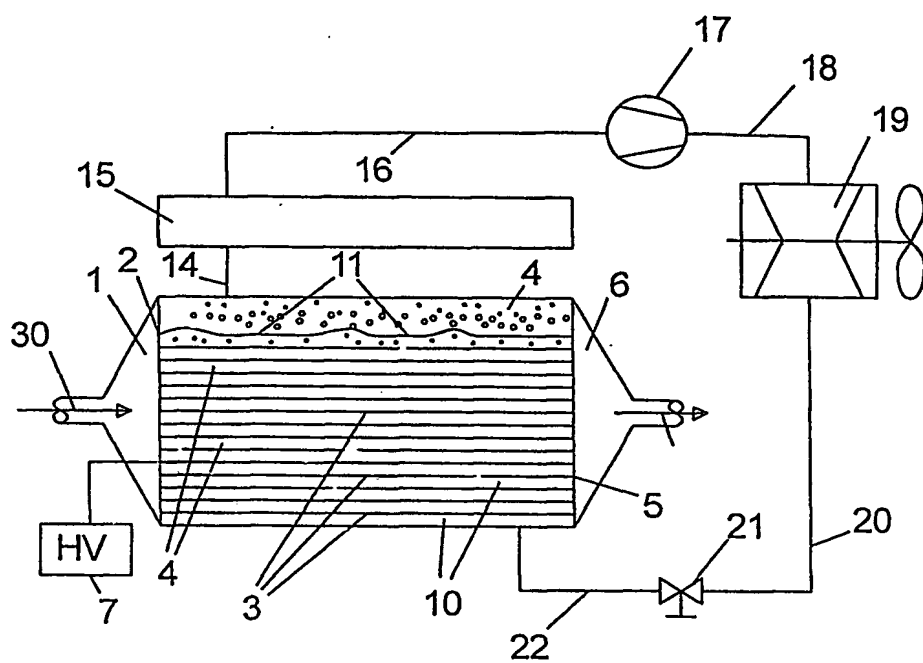
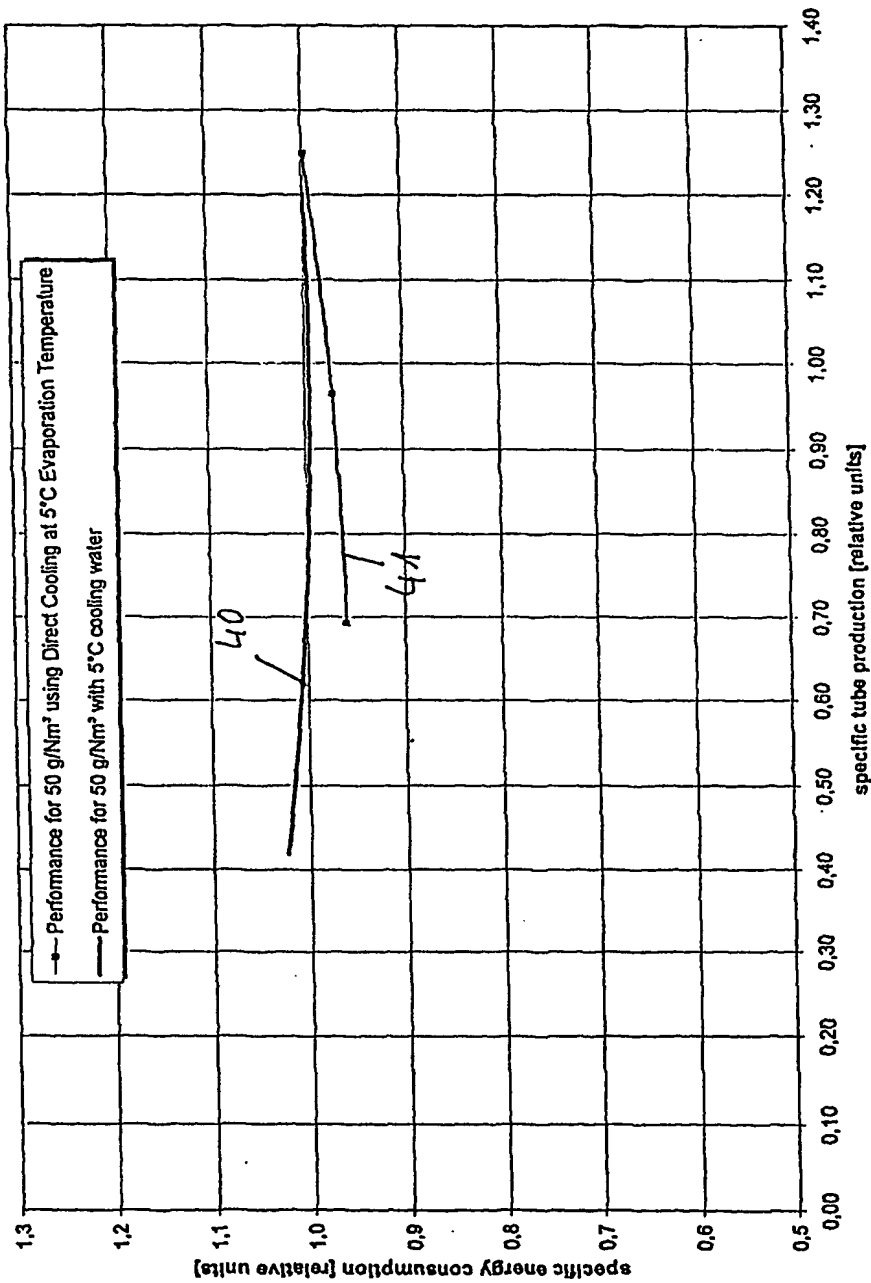


Fig. 1

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EF JJ/12892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C01B13/11 B01J19/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C01B B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 121 235 A (AIR PROD & CHEM) 10 October 1984 (1984-10-10) cited in the application page 12, line 1 -page 21, line 2 figures 1,2	1-10
X	DE 23 54 189 A (WEISS & CO DR) 7 May 1975 (1975-05-07) page 4 -page 7 figures 1,2	6-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 308 (C-617), 14 July 1989 (1989-07-14) & JP 01 096001 A (SUMITOMO PRECISION PROD CO LTD), 14 April 1989 (1989-04-14) abstract	1,5,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2004

Date of mailing of the international search report

05/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Harf-Bapin, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP 03/12892

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0121235	A	10-10-1984	US 4411756 A	25-10-1983
			EP 0121235 A2	10-10-1984
			JP 59184709 A	20-10-1984
			NO 841269 A	01-10-1984
			ZA 8402357 A	27-11-1985
DE 2354189	A	07-05-1975	DE 2354189 A1	07-05-1975
JP 01096001	A	14-04-1989	JP 1734410 C	17-02-1993
			JP 4019164 B	30-03-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentkennzeichen
PCT/EI JJ/12892

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C01B13/11 B01J19/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C01B B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 121 235 A (AIR PROD & CHEM) 10. Oktober 1984 (1984-10-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 12, Zeile 1 -Seite 21, Zeile 2 Abbildungen 1,2	1-10
X	DE 23 54 189 A (WEISS & CO DR) 7. Mai 1975 (1975-05-07) Seite 4 -Seite 7 Abbildungen 1,2	6-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 308 (C-617), 14. Juli 1989 (1989-07-14) & JP 01 096001 A (SUMITOMO PRECISION PROD CO LTD), 14. April 1989 (1989-04-14) Zusammenfassung	1,5,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Harf-Bapin, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentamt
PCT/EF 12892

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0121235	A	10-10-1984	US	4411756 A	25-10-1983
			EP	0121235 A2	10-10-1984
			JP	59184709 A	20-10-1984
			NO	841269 A	01-10-1984
			ZA	8402357 A	27-11-1985
DE 2354189	A	07-05-1975	DE	2354189 A1	07-05-1975
JP 01096001	A	14-04-1989	JP	1734410 C	17-02-1993
			JP	4019164 B	30-03-1992